

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА В ИЗУЧЕНИИ КОМПОНЕНТОВ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ПРОШЛОГО И ИХ СБЕРЕЖЕНИИ НА СОВРЕМЕННОМ И БУДУЩЕМ ЭТАПАХ

Еловичева Я.К.

Географический факультет Белорусского государственного университета

Применение палинологического метода в изучении отложений, накопившихся в озерах, болотах и речных долинах на территории Беларуси за последние 800 тыс. лет, дало возможность результаты научных исследований выразить в многообразии развития компонентов природной среды геологического прошлого. Анализ палинологических диаграмм из древне-озерных толщ и фаз растительности показал, что к восстановленным компонентам природной среды во времени и пространстве относятся (Еловичева, 2001):

- Тип ландшафта (закрытый = залесенный, знаменует теплые климатические условия межледниковья; открытый = безлесный знаменует холодные климатические условия позднеледниковья, собственно ледниковья и последующего раннеледниковья),
- характер ископаемой флоры (по составу географических элементов),
- состав экзотических (не свойственных современной флоре региона) элементов флоры (определяет их стратиграфическое положение в возрастном ряду ископаемых флор наряду с типом вмещающих их отложений),
- характер растительности (состав лесов, кустарникового, травяного и напочвенного ярусов лесов и открытых наземных участков, собственно озер, болот, рек),
- природная зона для каждого выделенного временного интервала,
- тип почвообразования (по природной зоне),
- сукцессии палеофитоценозов: [NAP→*Betula*→*Pinus*→*Picea*→*Quercetummixtum*→(*Querces*+*Tilia*+*Ulmus*+*Carpinus*+*Fagus*+*Alnus*+*Corylus*)→*Quercetummixtum*→*Picea*(+*Abies*)→*Pinus*→*Betula*→NAP], формирующие полный цикл развития растительности от конца предшествовавшего оледенения, на протяжении 1-3-х оптимального межледниковья и по начало последующего оледенения,
- динамика природных зон за время развития палеоводоема (арктическая–тундра–лесотундра–тайга–смешанные леса–широколиственные леса–смешанные леса–тайга–лесотундра–арктическая),
- показатели климата (среднегодовая, среднеиюльская и среднеянварская температуры, атмосферные осадки) по природной зоне, по методу совмещения ареалов ископаемой флоры и району максимальной современной концентрации видов ископаемой флоры (ареалогический метод), по составу микрофоссилий из поверхностных почвенных проб природных зон (информационно-статистический метод),

- развитие озер (олиготрофные–мезотрофные–дистрофные), болот (низинные, переходные, верховые), речных долин (сукцессии водных и болотных растений: прибрежные–приустьевой вал–пойма (приустьевая–центральная–заболоченная–притеррасная)–старица/болото–берег/водораздел),

- режим (устойчивый/неустойчивый) водной среды, изменение уровней водоемов,

- пути миграции древесных, кустарниковых пород, травянистых растений на территорию региона (северный аркто-бореальный, западный, южный, восточный),

- типы осадконакопления по разрезу,

- основные группы пыльцевых диаграмм (голоценовая, шкловская, муравинская, александрийская),

- синантропические растения и уровень антропогенного воздействия на природную среду,

- эрозионные процессы (перерывы в осадконакоплении, пожары, переотложение и намыв растительных микрофоссилий),

- информативность геохимических барьеров в выделении палеогеографических этапов (ледниковый, межледниковый, стадийный, межстадийный), фаз и подфаз развития растительного покрова,

- районирование территории региона по характеру палинологических диаграмм и составу спектров,

- разработка региональной биостратиграфической шкалы гляциоплейстоцена Беларуси из последовательных 9 межледниковий (брестское, корчевское, беловежское, ишкольдское, александрийское, смоленское, шкловское, муравинское, голоценовое) и 8 ледниковий (наревское, сервечское, березинское, еселевское, яхнинское, днепровское, сожское, поозерское), отвечающей 19-ти изотопно-кислородным стадиям Северного полушария и отражающей цикличность природных изменений климата,

- палеогеографические карты и атласы по временным срезам межледниковий и ледниковий (растительность, флора, экзоты, природные зоны, температура, осадки).

Отношение нашей цивилизации и собственно человека к окружающей природной среде, существующей с далекого геологического прошлого с богатством и разнообразием ее компонентов, взаимосвязано и взаимозависимо с естественной эволюцией экосистем «природа→человек→общество». Это отражает подчиненное положение человека в познании законов природы и его историческую роль в развитии общества, запросы которого ограничены возможностями природной среды и в дальнейшем задача человека должна быть направлена на восполнение уже использованных ресурсов с применением инновационных технологий. Наиболее правильное понимание отношения человека к природе имеют специалисты с географическим высшим образованием, которые равнодушны к разбазариванию природного наследия и имеют практические навыки исправления ошибок предыдущего поколения при освоении значительных площадей региона, учитывая состояние природы Земли в прошлом, сравнивая его с настоящим этапом и давая объективно обоснованный прогноз его изменений и в будущем.

В гляциоплейстоцене (последние 800 тыс. лет) отмечено чередование тёплых (межледниковых) и холодных (ледниковых) этапов развития растительности, отражавших климатостратиграфическую ритмичность древних палеофитоценозов и смену зональности растительного покрова. В межледниковые эпохи состав растительных ассоциаций отличался богатством и разнообразием экзотических растений (восточноазиатских, североамериканских, американо-средиземно-азиатских, американо-евроазиатских, американо-восточноазиатских, европейских, евроазиатских, панголарктических), чуждых современным), а ледниковая флора отличалась большей суровостью по сравнению с современной за счет присутствия аркто-бореальных, степных и лесостепных растений, формировавших особую перигляциальную зону, которая ныне не существует. Вместе с тем, от межледниковья к межледниковью уменьшалась экзотичность флоры и разнообразие состава растительности; внутри межледниковых эпох шло обеднение флоры каждого последующего (второго, третьего) климатического оптимума по сравнению с составом термофильных элементов в более ранних (первых) максимумах и усиление роли бореальных таксонов, связанных с похолоданием; в межледниковье проявилась сукцессия растительности – бореальная → термофильная светолубивая → неморальная теневая → бореальная. Это предопределило смены фитоценозов, зональных типов растительного покрова, характер их ассоциаций на протяжении каждой межледниковой эпохи, которые имели тенденцию к развитию от простой структуры в начале, к более сложной во время оптимума и вновь к простой в завершающие интервалы, двух- и трёхкратно повторяясь в многооптимальных межледниковьях.

Сравнение характера растительности межледниковий и закономерность смены палеофитоценозов гляциоплейстоцена с нынешними указывает на нахождение человечества в конце голоценового межледниковья (постоптимальное время последних 5000 лет с доминированием сосны; а повсеместно распространенная по региону в оптимум зона широколиственных лесов сократила свою площадь и мигрировала к югу в пределы Украины, уступив место смешанным лесам на Полесье и южной тайге в центре и на севере Беларуси), которому свойственно снижение тепла и влажности по сравнению с оптимумами межледниковых эпох (средние T° января превышали современные всего на $1-8^{\circ}\text{C}$, июля – $1-3^{\circ}\text{C}$, осадков больше на 50-1350 мм), нестабильность биогеосистемы на пути ее перехода к дальнейшему похолоданию климата (миграция в регион бетулярного ценоэлемента), и наконец, последующему оледенению (климатические показатели были существенно ниже нынешних: средние T° января – на $-12-16^{\circ}\text{C}$ и более, июля – на $15-17^{\circ}\text{C}$ и более, осадков выпадало меньше на 500-600 мм).

Около 2500 лет назад, когда уже произошло становление современных природных зон на Восточно-Европейской равнине, на естественное развитие природы региона активизировалось влияние *антропогенного фактора*, приведшего к трансформации природных ландшафтов – снижению залесенности территории (до 36%) наряду с увеличением роли травяных ассоциаций открытых мест (площади полей под сельскохозяйственные культуры и места под строительство сооружений социально-экономического назначения) и

усилении значимости синантропической растительности (в т. ч. культурных растений и злаковых); уменьшении биоразнообразия; снижении скорости и мощности накопления осадков в озерах, ритма седиментогенеза в отдельных водоемах (смена садки сапропеля тонкодетритового на кремнеземистый с карбонатными прослоями, а также кремнеземистого на смешанный, карбонатный, ил глинистый или песок с прослоями карбонатов); повышении содержания алюмосиликтов в осадках водоемов в результате механического поступления песчано-глинистых частиц при значительной распаханности водосбора; ускорении процесса эвтрофирования (скачкообразное повышение биопродуктивности, ухудшение качества воды).

Наряду с этим, превышение роли мощного техногенного воздействия на природную среду усилило процесс ее загрязнения, повышения содержания CO_2 в атмосфере, нарастания температуры и сухости климата, что способствовало проникновению с юга на север на песчаные открытые грунты и обогащению флоры новыми «пионерными» ксерофитными растениями (степных, лесостепных и полупустынных типов обитания), реже азиатскими и европейскими (Козловская, Парфёнов, 1972) и изменению состава фитоценозов в пределах Белорусского Полесья, в особенности на мелиорированных площадях. Значительная часть видов, преимущественно, холодостойких, умеренно влаголюбивых (аркто-бореальных, бореальных, европейских горных и др.) заметно сократили свой ареал и находятся на грани выпадения. В этой обстановке устойчивость современных растительных сообществ с доминированием уже 2,5 тыс. лет сосны зависит от сохранения и в будущем ее преобладающей роли в ландшафте, увеличения залесенности региона светлехвойными и термофильными древесными породами (для усиления процесса фотосинтеза и роста промышленной древесины), отказа от насаждения темнохвойных (ели) и особо ценных (экзотических и декоративных) пород, как заведомо непригодных и экономически невыгодных с позиции их экологической неприспособленности к климату нынешнего этапа (максимум ели завершился 750 лет назад и его ценозы ныне неустойчивы к жуку-короеду).

Прогноз динамики развития окружающей среды представляется в закономерном завершении в будущем межледникового ритма и постепенном переходе к существенному похолоданию климата в преддверии новейшего оледенения. Климатические условия будут способствовать постепенной северной миграции в регион темно-хвойных пород и березовых лесов, как характерных представителей зон тайги, лесотундры, затем тундровых ассоциаций. С другой стороны, палеогеография голоценового межледникового может сказаться значительно и более сложной: не однооптимальной, а в виде второго и даже третьего оптимумов, разделенных похолоданиями, тем не менее, ритмичность природной среды приведет-таки к последующему закономерному новейшему оледенению.

Повсеместное на планете потепление климата с 70-х гг. XX в. с превышением температуры уже на 1°C (возможный вариант 1000-летнего ритма длительностью в 100-300 лет) положило начало перестройки системы взаимодействия атмо- и гидросферы (повышение содержания углекислого газа, метана, направленности воздушных масс, снижения уровня водоемов и их

трофности, замедления процесса фотосинтеза и др.) наряду с загрязнением и изменением рельефа, ухудшением условий обитания, вымиранием представителей биосферы и неконфортностью условий проживания населения планеты. В случае соответствия этого потепления рангу второго-третьего климатических оптимумов голоцена, ожидаемы миграция и расширение площади зоны широколиственных пород на север региона при одновременном увеличении температуры и влажности климата. Пока же смещения природных зон в регионе не отмечено, хотя на юге Полесья уже выделена агроклиматическая зона, что предполагает возможность расширения площади разведения южных сельскохозяйственных культур и в средней части региона.

Техногенный процесс и возрастающая активная хозяйственная деятельность человека, усиливающие нарастание температуры и сухости климата, всё сильнее отражаются на местных особенностях таких важных компонентов природы региона как растительность и флора, быстро реагирующих на изменение климата: нарушается состав и гибнут сообщества лесов, лугов и болот, уничтожаются полезные виды флоры, появились сорняки. Преобразование и восстановление техногенных ландшафтов до уровня близких к естественным природным экосистемам становится тем затруднительнее, насколько велико были последние нарушены человеком. Их эффективное повторное использование в качестве предприятий промышленности и сферы услуг, городков для проживания населения, заповедников, зон отдыха и других требует больших по объему и длительности восстановительных работ с учетом локальных, местных и региональных природных условий (водного режима, почв, растительности, микроклимата). И тесно взаимосвязанный между собой природный комплекс "растительность-почва" требует особого подхода при очистке территории от техногенного загрязнения.

В выборе первоначального места расположения важных государственных объектов (особенно военных), загрязняющих ландшафт, человек должен принимать во внимание, что лесные замкнутые ландшафты восстанавливаются значительно быстрее, чем открытые. В экотонах "лес-луг" при невмешательстве человека происходит постепенная смена луговых ассоциаций кустарниковыми зарослями (ива, орешник и др.), которые в свою очередь вызывают изменения травяного покрова, подготавливая условия для следующих стадий зарастания и перехода к начальным стадиям становления лесных фитоценозов. Восстановление же загрязненных ландшафтов и воспроизведение их близким к местному естественному с помощью человека более рационально и ускорено.

Влияя на растительный покров, загрязнение вызывает глубокие качественные изменения в биогеоценозах (величина продуктивности, видовой состав, нарушение структуры и ярусности ценоза, генетические последствия) при длительных нагрузках или кратковременной, но большой дозе воздействия), а в количественном отношении происходит нарушение биогеоценотических связей между компонентами ценоза, которое приводит к выпадению из его состава более чувствительных к загрязнению видов растений. Поэтому отбор и размножение устойчивых к загрязнению форм растений дает возможность создать в зонах повышенной его плотности лесные насаждения, устойчивые к "вредным нагрузкам". Растительный покров консервирует

вредные вещества в почве (через листовое усвоение и вертикальную миграцию в течение 1 года у лиственных пород, до 3 лет у хвойных; корневое усвоение из дернины и из почвы) и препятствует их вовлечению в большой геологический круговорот веществ в природе. Среди наземных сообществ наиболее чувствительными к загрязнению любого характера являются лесные биогеоценозы (в особенности хвойные леса в силу круглогодичного существования "хвойного фильтра" и значительной продолжительности жизни хвой). При ярусности лесных фитоценозов наибольшая степень загрязнения оказывается у растений живого напочвенного покрова (мхи, лишайники, собственно лесная подстилка). В условиях сухого и теплого климата за счет снижения интенсивности транспирации активность к загрязнению вредными веществами сохраняют только лишь растения мест избыточного увлажнения. Поэтому в системе "почва-луговое растение" в зонах загрязнения в результате доминирования определенных видов растений (злаковых) не исключено повышение содержания вредных веществ в надземной фитомассе во влажные сезоны, особенно на торфяно-болотных почвах.

Таким образом, первоочередная задача человечества заключается в разработке конкретных мер и проведении мероприятий по восстановлению загрязненных ландшафтов, повышению залесенности территории региона, защите растений от их исчезновения (создание новых заповедников и заказников, повышение роли оранжерей), снижении антропогенной нагрузки на природу Земли (уменьшение выбросов загрязняющих веществ в сферы планеты, усиление процесса фотосинтеза), увеличению биоразнообразия региона путем более широком ведении интродукции человеком растений и животных (постоянно возрастающий список исчезнувших и редких представителей флоры и фауны имеется в Красной книге региона) в городской и пригородной зонах в целях обеспечения экологической безопасности окружающей социум среды при возникающих чрезвычайных ситуациях; использовании примеров естественного восстановления болот в озерные экосистемы в гляциолейстоцене для возобновления развития осушенных в результате мелиорации болот, еще не потерявших связи с грунтовыми водами, путем наполнения котловины проточными водами. Природа и ранее восстанавливалась при глобальных и локальных катастрофах Земли, но и человек как в силах ускорить этот процесс, так и предотвратить угрозу разрушения среды его обитания.